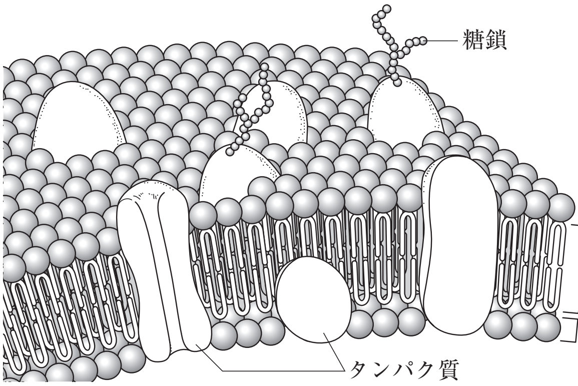
第４講　細胞膜，細胞接着，細胞骨格

■**細胞膜**　…　細胞を外部と分隔する構造　（厚さ5〜10nm）
生命と非生命を区分する境界，細胞内外の物質の移動を調節

◆**細胞膜の成分**　…　リン脂質　と　タンパク質

◆**細胞膜の構造**

・リン脂質は水中で互いの疎水基を内側に向け合って，“脂質二重層”を構成している。
・タンパク質は脂質二重層に埋没，貫通する形で点在，水平方向に移動可能
　⟶　“流動モザイクモデル”



■**膜の機能**

◆**半透性**　…　溶媒は透過させるが，溶質は透過させない性質
ex　生体膜，セロハン膜

◆**選択的透過性**　…　生体膜の物質透過性が物質により異なる性質
膜自体の化学的透過性のほか，膜輸送タンパク質が影響

受動輸送　…　濃度勾配に従った物質輸送，エネルギーを消費しない。
ex　ナトリウムチャネル，アクアポリン

能動輸送　…　濃度勾配に逆らいうる一定方向への物質輸送，エネルギーを消費する。
ex　ナトリウムポンプ

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

■細胞接着

…　多細胞生物の細胞は，細胞接着によって他の細胞や細胞外の構造と結合している。

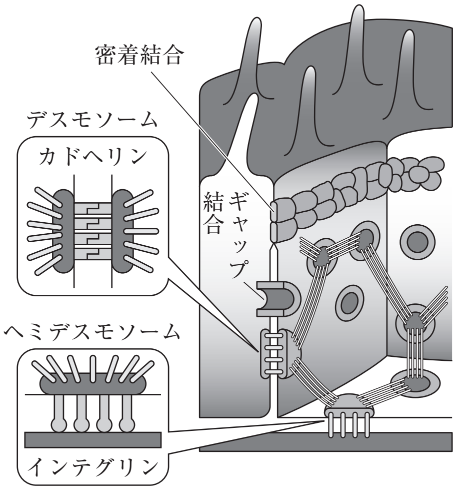
◆密着結合　…　上皮細胞同士を密に結合

◆固定結合

・デスモソーム　…　カドヘリンを介して，隣り合った細胞同士を結合

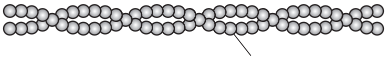
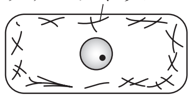
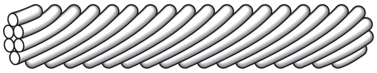
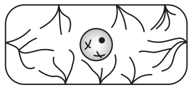
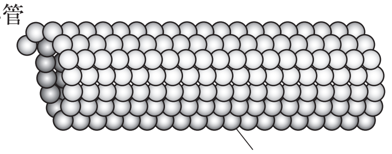
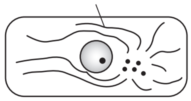
・ヘミデスモソーム　…　インテグリンを介して，細胞外の構造と結合

◆ギャップ結合　…　隣り合う細胞が中空のタンパク質で連絡，小さい分子のやり取りが行われる。



■細胞骨格

…　真核生物の細胞質基質にあって，細胞の形態や細胞小器官を支持する繊維状の構造。
アクチンフィラメント，中間径フィラメント，微小管の三種類がある。

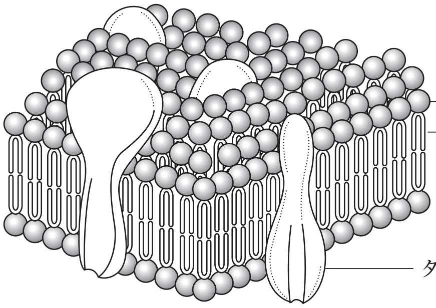
名　称	かかわるはたらき	細胞内の分布の例
アクチンフィラメント  	筋収縮 原形質流動 細胞質分裂 アメーバ運動	アクチンフィラメント  細胞の表面に多い
中間径フィラメント 	細胞の形を保つ 物理的な強度の維持	
微小管  	べん毛や繊毛の運動 細胞小器官の輸送 核分裂	微小管 

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第 4 講　演習問題

Ⅰ　生体膜は，下図のように脂質二重層と，そこに組み込まれたタンパク質からできている。生体膜について問1～4に答えなさい。



問1　以下の文章を読み，文章中の空欄（　ア　）～（　コ　）にあてはまる最も適切な語句を答えなさい。

細胞や大部分の細胞小器官は生体膜によって囲まれている。生体膜は図のように（　ア　）分子が方向性をもち，整然と配列することで二重膜が形成されている。これは水の多い生体内では，（　ア　）分子は球状に描かれている（　イ　）性のリン酸部分を外側に向け，2本の紐状に描かれている（　ウ　）性の脂肪酸部分どうしを内側に向けることで，膜として安定するためである。この脂質二重膜の表面や内部には，さまざまな機能をもったタンパク質が配置されている。

細胞は上記のような性質をもつ細胞膜によって細胞外と隔てられているので，極性の低い物質や，酸素，二酸化炭素などの低分子は，細胞内外での（　エ　）を小さくするように拡散によって脂質二重膜を通過する。それに対し，極性の高い分子である水やアミノ酸，糖，またイオン化した物質は脂質二重膜を通過しにくい。そのため，これらの物質は細胞膜を貫通するタンパク質のはたらきによって輸送される。1)（　エ　）によって水や特定のイオンなどを膜の反対側に輸送するタンパク質を（　オ　）とよぶ。水を通過させる（　オ　）は，（　カ　）とよばれる。これに対し，2)（　キ　）を分解して得られるエネルギーを使って物質を輸送するタンパク質を（　ク　）とよぶ。ヒト赤血球膜に存在するナトリウム（　ク　）は，細胞内外の濃度差に逆らって（　ケ　）を細胞外に排出し，（　コ　）を細胞内に取り込む。

また，脂質二重膜や輸送タンパク質を通過できないタンパク質やセルロースなどの大きな物質は，生体膜でできた小胞に包まれて移動する3)エンドサイトーシス，エキソサイトーシスとよばれるしくみによって輸送される。

問2　生体膜中に配置されたタンパク質は，膜の上や中で固定されておらず，比較的自由に移動していると考えられている。これは何とよばれるモデルか。最も適切な名称を答えなさい。

©RECRUIT HOLDINGS

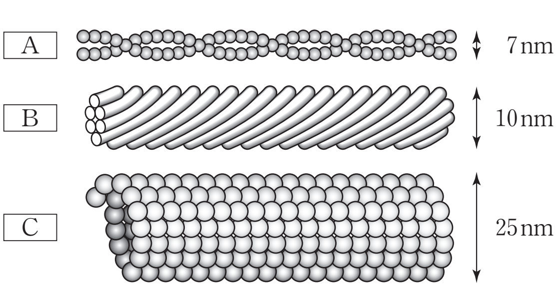
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問3　文章中の下線部1)と2)の輸送は，それぞれ何とよばれるか。最も適切な語句を答えなさい。

問4　文章中の下線部3)のしくみについて，それぞれの説明を30文字以内で書きなさい。ただし，必ず「小胞」の語句を用いなさい。また，「細胞内への取り込み」か，「細胞外への放出」かを明らかにすること。

Ⅱ　次の文章を読み，下の問に答えなさい。

細胞の内部は細胞質基質で満たされ，さまざまな細胞小器官が存在しているが，細胞の形や細胞小器官は，タンパク質でできた繊維状の構造物に支えられている。この構造物を細胞骨格といい，図に示したように，［A］，［B］，［C］の三つに分けられる。［A］はマイクロフィラメントとも呼ばれ，直径7nmほどで細胞骨格のうち最も細い繊維である。［B］は直径10nmほどで，繊維状のタンパク質を束ねた形態をしており，非常に強度がある。［C］は，チューブリンという球状タンパク質が集合してできた直径25nmほどの中空の管で，細胞内の［D］から周囲に向けて放射状に分布している。



問5　文中の［A］～［D］に入る最も適切な用語は何か。

問6　次の(ア)～(ク)の機能に関係する細胞骨格は，［A］，［B］，［C］のどれか。A～Cの記号で答えなさい。

(ア)　細胞や核の形を保つ役割
(イ)　細胞分裂時における染色体の分配
(ウ)　細胞分裂時における細胞質分裂
(エ)　細胞の収縮と伸展
(オ)　原形質流動
(カ)　繊毛やべん毛の運動
(キ)　細胞内の細胞小器官の輸送
(ク)　筋収縮

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第４講　確認テスト

細胞骨格に関する以下の各問い（問1～4）に答えよ。

問１　⑴アクチンフィラメント，⑵中間径フィラメントの説明として最も適当なものを，次の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

①　球状タンパク質が重合してできた繊維で，細胞膜や核膜の内側に多い。

②　球状タンパク質が重合してできた繊維で，形成中心から周辺に向けて放射状に存在している。

③　球状タンパク質が重合してできた繊維で，細胞膜の内側に多い。

④　繊維状のタンパク質を束ねた繊維のような形態で，細胞質基質や核膜の内側に存在している。

⑤　繊維状のタンパク質を束ねた繊維のような形態で，形成中心から周辺に向けて放射状に存在している。

⑥　繊維状のタンパク質を束ねた繊維のような形態で，細胞の表面に多い。

問２　原形質流動に関与するものの組み合わせとして最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。

①　微小管とダイニン

②　微小管とキネシン

③　アクチンフィラメントとミオシン

④　アクチンフィラメントとカドヘリン

⑤　中間径フィラメントとカドヘリン

⑥　中間径フィラメントとインテグリン

問３　中間径フィラメントの役割として最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

①　細胞小器官や細胞内の物質の移動

②　細胞の伸長と伸展

③　細胞分裂

④　アメーバ運動

⑤　細胞や核の形状の保持

問４　モータータンパク質が関与しないものはどれか。最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

①　筋収縮　　②　鞭毛の屈曲　　③　神経繊維内での物質輸送

④　アメーバ運動　　⑤　細胞分裂

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜Note＞

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第４講　演習問題

問１　ア　リン脂質　イ　親水　ウ　疎水
エ　濃度勾配［濃度差］　オ　チャネル　カ　アクアポリン
キ　ATP　ク　ポンプ　ケ　ナトリウムイオン
コ　カリウムイオン

問２　流動モザイクモデル

問３　1）受動輸送　2）能動輸送

問４
エンドサイトーシス…物質を小胞に包み込んで細胞内に取り込む。
エキソサイトーシス…小胞が細胞膜と融合して中の物質を細胞外へ放出する。

問５　A　アクチンフィラメント　B　中間径フィラメント
C　微小管　D　中心体

問６　(ア)　B　(イ)　C
(ウ)　A　(エ)　A
(オ)　A　(カ)　C
(キ)　C　(ク)　A

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第４講　確認テスト

問１　⑴　③　⑵　④
問２　③
問３　⑤
問４　④

【解説】

問１　細胞の形や細胞内の構造は，タンパク質でできた細胞骨格という繊維状の成分に支えられている。細胞骨格は，太さと構成するタンパク質の種類から三つに大別され，その直径の小さい順に，アクチンフィラメント，中間径フィラメント，微小管に分類される。アクチンフィラメントは，アクチンとよばれる球状のタンパク質が集合してできた繊維であり，主に細胞膜の直下に存在している。中間径フィラメントは，ケラチンなどの繊維状のタンパク質が重なり合って強固な構造をつくっており，細胞質基質や核膜の内側に多い。微小管は，チューブリンとよばれる球状のタンパク質が多数結合して管状構造となったものであり，中心体を起点として，細胞の中央から縁部に向けて伸びている。

問２　原形質流動は，アクチンフィラメントのレールの上を，モータータンパク質であるミオシンが移動することで起こる。ミオシンの移動にはATPの分解によって生じたエネルギーが用いられる。

問３　中間径フィラメントは物理的な強度が強く,細胞や核の形状の保持に寄与している。アクチンフィラメントは，原形質流動やアメーバ運動，動物細胞の細胞質分裂でみられるくびれの形成などに関わっている。微小管は,細胞小器官や細胞内の物質の移動,細胞分裂における紡錘糸の形成，べん毛や繊毛の形成などに関わっている。

問４　アクチンフィラメントにはミオシンが，微小管にはダイニンやキネシンなどのモータータンパク質が作用する。筋収縮や動物細胞の細胞質分裂でみられるくびれの形成にはミオシンが，鞭毛の屈曲や神経繊維内での物質輸送，細胞分裂における紡錘糸による染色体の移動には，ダイニンやキネシンが関わっている。アメーバ運動は，アクチンが重合と脱重合を繰り返すことで細胞質基質がゲル状になったりゾル状になったりすることで起こる。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。